

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 35325 Kut/Wt	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/00749	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 13/03/2000
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH et al.	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 12/03/1999

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.
☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- ☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 3
- ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen
- ☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.
- ☐ keine der Abb.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L21/66 B81C5/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01L B81C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, PAJ, INSPEC, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 4 039 370 A (KLEINKNECHT HANS PETER) 2. August 1977 (1977-08-02)</p> <p>das ganze Dokument <i>entire document</i></p> <p>---</p> <p>-/--</p>	<p>1-4, 6, 11, 12, 14-17, 19, 20</p>



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Juli 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/07/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Micke, K

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>ZINCKE C ET AL: "TEST STRUCTURES FOR DETERMINING DESIGN RULES FOR MICROELECTROMECHANICAL-BASED SENSORS AND ACTUATORS"</p> <p>PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON MICROELECTRONIC TEST STRUCTURES (ICMTS), US, NEW YORK, IEEE, 1994, Seiten 44-50, XP000481292</p> <p>ISBN: 0-7803-1757-2</p> <p>Seite 44, linke Spalte, Absatz 1 - rechte Spalte, Absatz 2 <i>pg. 44, left column, para. 1 - right column, para. 2</i></p> <p>Seite 45, Spalte 2, Absatz 4 <i>pg. 45, column 2, para. 4</i></p> <p>Seite 46, linke Spalte, Absatz 3 - Seite 47, rechte Spalte, Absatz 2; Abbildung 6 <i>pg. 46, left column, para. 3 - pg. 47, right column, para. 2; drawing 6</i></p>	1,17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00749

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4039370 A	02-08-1977	KEINE	

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)
(max. 12 Zeichen) R. 35325 Kut/Wt**Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG**

Vorrichtung und Verfahren zur Bestimmung der lateralen Unterstützung einer strukturierten Oberflächenschicht

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart
Bundesrepublik Deutschland (DE)

☐ Diese Person ist
gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:
0711/811-23 062

Telefaxnr.:
0711/811-331 81

Fernschreibnr:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder ☐ alle Bestimmungsstaaten ☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

BECKER, Volker
Im Wiesele 7
76359 Marxzell
DE

Diese Person ist
☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☐ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr:

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

LAERMER, Franz
Witikoweg 9
70437 Stuttgart
DE

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☒ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐

alle Bestimmungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten

☒

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

SCHILP, Andrea
Seelenbachweg 15
73525 Schwaebisch Gmuend
DE

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☒ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐

alle Bestimmungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten

☒

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐

alle Bestimmungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten

☐

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐

alle Bestimmungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten

☐

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

Regionales Patent

- ☐ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist.
- ☐ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist.

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate | <input type="checkbox"/> LR Liberia..... |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien | <input type="checkbox"/> LS Lesotho..... |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien | <input type="checkbox"/> LT Litauen |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg..... |
| <input type="checkbox"/> AU Australien | <input type="checkbox"/> LV Lettland |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidshan | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau..... |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar..... |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien..... | <input type="checkbox"/> MN Mongolei |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien..... | <input type="checkbox"/> MW Malawi..... |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus..... | <input type="checkbox"/> MX Mexiko..... |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada | <input type="checkbox"/> NO Norwegen..... |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland..... |
| <input type="checkbox"/> CN China..... | <input type="checkbox"/> PL Polen..... |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba | <input type="checkbox"/> PT Portugal..... |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik..... | <input type="checkbox"/> RO Rumänien |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland..... | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation..... |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark..... | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> EE Estland..... | <input type="checkbox"/> SE Schweden |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien..... | <input type="checkbox"/> SG Singapur |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland..... | <input type="checkbox"/> SI Slowenien..... |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input type="checkbox"/> SK Slowakei..... |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada..... | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien..... | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan..... |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan..... |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> TR Türkei..... |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago..... |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn..... | <input type="checkbox"/> UA Ukraine..... |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien | <input type="checkbox"/> UG Uganda..... |
| <input type="checkbox"/> IL Israel..... | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika |
| <input type="checkbox"/> IN Indien | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan..... |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan..... | <input type="checkbox"/> VN Vietnam..... |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia..... | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien..... |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan..... | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika..... |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea..... | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe..... |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Reublik Korea..... | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan..... | |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSCHEIN		Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben		
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		ationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: * regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 12. März 1999 (12.03.1999)	199 10 983.4	Bundesrepublik Deutschland		
Zeile (2)				
Zeile (3)				

☒ Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) (1) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA)
(falls zwei oder mehr als zwei Internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an: (der: Zweibuchstaben-Code kann benützt werden)
ISA/

Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche: Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):
Datum (Tag/Monat/Jahr): Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE

Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:

Antrag : 4 Blätter
Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 14 Blätter
Ansprüche : 5 Blätter
Zusammenfassung: 1 Blätter
Zeichnungen : 2 Blätter
Sequenzprotokollteil der Beschreibung : Blätter
Blattzahl insgesamt : 26 Blätter

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

1. ☒ Blatt für die Gebührenberechnung
2. ☐ Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
3. ☐ Kopien der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden)
4. ☐ Begründung für das Fehlen einer Unterschrift
5. ☐ Prioritätsbeleg(e), in Feld VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:
6. ☐ Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:
7. ☐ Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder biologischem Material
8. ☐ Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)
9. ☒ Sonstige (einzeln aufführen):
Abschrift der Voranmeldung für die Erstellung des Prioritätsbelegs

Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 3

Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: Deutsch

Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

ROBERT BOSCH GMBH

Nr. 35/71 AV

Andrea SCHILP

(wird nachgereicht)

Röser

Volker BECKER

Franz LAERMER

Vom Anmeldeamt auszufüllen		2. Zeichnungen <input type="checkbox"/> eingegangen: <input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung		
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:		
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:		
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA/		6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

Formblatt PCT/RO/101 (letztes Blatt)

Siehe Anmerkungen zu diesem Antragsformular

best

PCT

BLATT FÜR DIE GEBÜHRENBERECHNUNG

Anhang zum Antrag

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Aktenzeichen des Anmelders
oder Anwalts

R. 35325 Kut/Wt

Eingangsstempel des Anmeldeamts

Anmelder

ROBERT BOSCH GMBH

Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart

BERECHNUNG DER VORGESCHRIEBENEN GEBÜHREN

1. ÜBERMITTLUNGSGEBÜHR 150, -- T

2. RECHERCHENGEBÜHR 1.848,26 S

Die internationale Recherche ist durchzuführen von

(Sind zwei oder mehr Internationale Recherchenbehörden für die internationale Recherche zuständig, ist der Name der Behörde anzugeben, die die internationale Recherche durchführen soll.)

3. INTERNATIONALE GEBÜHR

Grundgebühr

Die internationale Anmeldung enthält 26 Blätter

umfaßt die ersten 30 Blätter..... 799,93 b₁x 17,60 = b₂

Anzahl der Blätter

Zusatzgebühr

über 30

Addieren Sie die in Feld b₁ und b₂ eingetragenen

Beträge, und tragen Sie die Summe in Feld B ein 799,93 B

Bestimmungsgebühren

Die internationale Anmeldung enthält Bestimmungen.

4 x 172,11 = 688,44 D

Anzahl der zu zahlenden Bestimmungsgebühr

Bestimmungsgebühren (maximal 10)

Addieren Sie die in Feld B und D eingetragenen

Beträge, und tragen Sie die Summe in Feld I ein..... 1.488,37 I

(Anmelder aus einigen Staaten haben Anspruch auf eine Ermäßigung der internationalen Gebühr um 75%. Hat der Anmelder (oder haben alle Anmelder) einen solchen Anspruch, so beträgt der in Feld I einzutragende Gesamtbetrag 25% der Summe der in Feld B und D eingetragenen Beträge.)

4. GEBÜHR FÜR PRIORITÄTSBELEG 35, -- P

5. GESAMTBETRAG DER ZU ZAHLENDEN GEBÜHREN.

Addieren Sie die in den Feldern T, S, I und P eingetragenen Beträge,
und tragen Sie die Summe in das nebenstehende Feld ein.....

3.521,63

INSGESAMT

☐ Die Bestimmungsgebühren werden jetzt noch nicht gezahlt

ZAHLUNGSWEISE

☒ Abbuchungsauftrag (siehe unten)☐ Bankwechsel☐ Kupons☐ Scheck☐ Barzahlung☐ Sonstige (einzeln angeben):☐ Postanweisung☐ Gebührenmarken

ABBUCHUNGSAUFTRAG (diese Zahlungsweise gibt es nicht bei allen Anmeldeämtern)

Das Anmeldeamt / DPA ☒ wird beauftragt, den vorstehend angegebenen Gesamtbetrag der Gebühren von meinem laufenden Konto abzubuchenDresdner Bank ☒ wird beauftragt, Fehlbeträge oder Überzahlungen des vorstehend angegebenen Gesamtbetrags der Gebühren auf meinem laufenden Konto zu belasten bzw. gutzuschreiben.☒ wird beauftragt, die Gebühr für die Ausstellung des Prioritätsbelegs und seine Übermittlung an das Internationale Büro der WIPO von meinem laufenden Konto abzubuchen.

09. MRZ. 2000

ROBERT BOSCH GMBH / Nr. 35325 Kut/Wt

346 248 100

Kontonummer

Datum (Tag/Monat/Jahr)

Unterschrift

Röser

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 35325 Kut/Wt	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 00749	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 13/03/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 12/03/1999
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zelchnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 3

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H01L21/66 B81C5/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 H01L B81C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, INSPEC, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 039 370 A (KLEINKNECHT HANS PETER) 2. August 1977 (1977-08-02) das ganze Dokument ---- -/--	1-4, 6, 11, 12, 14-17, 19, 20

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Juli 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/07/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Micke, K

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>ZINCKE C ET AL: "TEST STRUCTURES FOR DETERMINING DESIGN RULES FOR MICROELECTROMECHANICAL-BASED SENSORS AND ACTUATORS"</p> <p>PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON MICROELECTRONIC TEST STRUCTURES (ICMTS),US,NEW YORK, IEEE, 1994, Seiten 44-50, XP000481292</p> <p>ISBN: 0-7803-1757-2</p> <p>Seite 44, linke Spalte, Absatz 1 -rechte Spalte, Absatz 2</p> <p>Seite 45, Spalte 2, Absatz 4</p> <p>Seite 46, linke Spalte, Absatz 3 -Seite 47, rechte Spalte, Absatz 2; Abbildung 6</p> <p>-----</p>	1,17

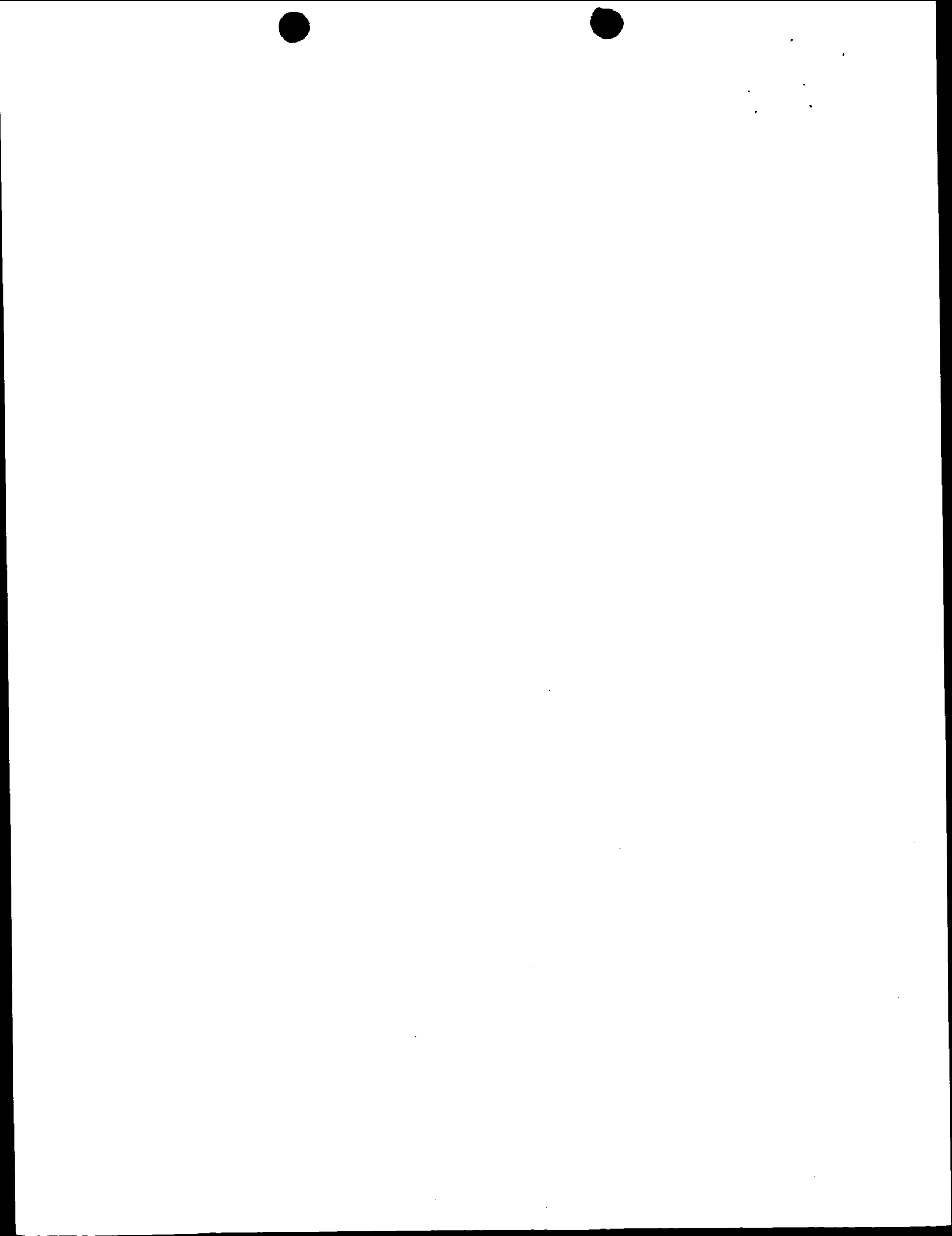
INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00749

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4039370 A	02-08-1977	NONE	



PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



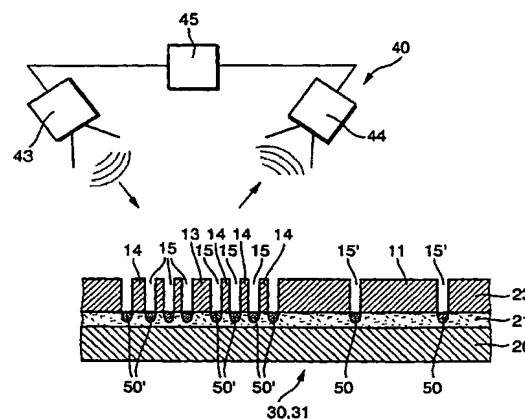
(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H01L 21/66, B81C 5/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/55899 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. September 2000 (21.09.00)
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00749 (22) Internationales Anmeldedatum: 13. März 2000 (13.03.00) (30) Prioritätsdaten: 199 10 983.4 12. März 1999 (12.03.99) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BECKER, Volker [DE/DE]; Im Wiesele 7, D-76359 Marxzell (DE). LAERMER, Franz [DE/DE]; Witikoweg 9, D-70437 Stuttgart (DE). SCHILP, Andrea [DE/DE]; Seelenbachweg 15, D-73525 Schwabisch Gmuend (DE). </div> <div style="width: 48%;"> (81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i> </div> </div>		

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR DETERMINING THE LATERAL UNDERCUT OF A STRUCTURED SURFACE LAYER

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG DER LATERALEN UNTERÄTZUNG EINER STRUKTURIERTEN OBERFLÄCHENSCHICHT

(57) Abstract

The invention relates to a device and a method for determining the extent of an at least partial lateral undercut of a structured surface layer (23) on a sacrificial coating (21). To this end, a part of said structured surface layer (23) comprises at least one passive electronic component (31) with which a measurable physical variable can be determined that is proportional to the extent of the lateral undercut. According to the inventive method for producing said device, at least a part of the surface layer (21) on the structured surface layer (23) is provided in a first etching step with a structure comprising trenches (15'). In a second etching step, a lateral undercut on at least a part of the structured surface layer (23) is carried out starting from said trenches (15'). In the first etching step, at least one passive electronic component (31) is additionally produced by structuring a part of the surface layer (23). During the following undercutting of the surface layer (23) said electronic component is also undercut. The measurable physical variable is determined in a contactless manner, preferably by irradiating the passive component (31) with electromagnetic radiation.



(57) Zusammenfassung

Es wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bestimmung der Ausdehnung einer zumindest bereichsweisen lateralen Unterätzung einer strukturierten Oberflächenschicht (23) auf einer Opferschicht (21) vorgeschlagen. Die strukturierte Oberflächenschicht (23) weist dazu bereichsweise mindestens ein passives elektronisches Bauteil (31) auf, mit dem eine physikalische MessgröÙss bestimmbar ist, die zu der Ausdehnung der lateralen Unterätzung proportional ist. Das erfindungsgemäÙe Verfahren zur Erzeugung dieser Vorrichtung schlägt vor, zunächst auf der strukturierten Oberflächenschicht (23) in einem ersten Ätzverfahren die Oberflächenschicht (21) zumindest bereichsweise mit einer Strukturierung mit Trenchgräben (15') zu versehen und in einem zweiten Ätzverfahren, ausgehend von den Trenchgräben (15'), zumindest bereichsweise eine laterale Unterätzung der strukturierten Oberflächenschicht (23) vorzunehmen. Dabei wird in dem ersten Ätzverfahren aus der Oberflächenschicht (23) bereichsweise zusätzlich mindestens ein passives elektronisches Bauteil (31) herausstrukturiert, das beim nachfolgenden Unterätzen der Oberflächenschicht (23) ebenfalls unterätzt wird. Die Bestimmung der Physikalischen MessgröÙse erfolgt berührungslos, vorzugsweise durch Einstrahlung elektromagnetischer Strahlung in das passive Bauelement (31).

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

Vorrichtung und Verfahren zur Bestimmung der lateralen
Unterätzung einer strukturierten Oberflächenschicht

10

Stand der Technik

15

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bestimmung einer zumindest bereichsweisen lateralen Unterätzung einer strukturierten Oberflächenschicht nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche.

20

Es ist bekannt, oberflächenmikromechanische Strukturen in einer Siliziumschicht in Flußsäuredampf zu ätzen und zur Erzielung einer Unterätzung einer strukturierten Oberflächenschicht aus Silizium eine Opferschicht aus Siliziumdioxid unter der zu strukturierenden Oberflächenschicht anzubringen.

25

Der Flußsäuredampf bewirkt dabei bei einer Ätzung der Opferschicht eine rein zeitkontrollierte Unterätzung der strukturierten Oberflächenschicht, so daß die jeweils in der Opferschicht erreichte Unterätzweite, beispielsweise zur definierten Freilegung freistehender Sensorstrukturen in der Oberflächenschicht, im Laufe der Flußsäuredampfunterätzung nicht direkt meßbar bzw. während der Ätzung nicht kontrollierbar ist. Daher besteht permanent die Gefahr, ungewollt zu kurz oder zu lang zu ätzen. Insbesondere ein zu langes Ätzen kann zur Zerstörung von Strukturen auf einem Wafers

30

führen, indem diese sich beispielsweise vom Substrat ablösen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war daher ein Verfahren und eine zu dessen Durchführung geeignete Vorrichtung bereitzustellen, das es erlaubt, die erreichte Unterätzweite bzw. Ausdehnung der Unterätzung einer strukturierten Oberflächenschicht permanent während der Unterätzung zu messen.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen der unabhängigen Ansprüche hat gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil, daß es ermöglicht, die Ausdehnung der lateralen Unterätzung einer strukturierten Oberflächenschicht durch Ätzung einer Opferschicht permanent in situ d.h. während der Unterätzung als Funktion der Zeit zu bestimmen und diese damit kontrollieren und einstellen zu können.

Dazu wird aus der Oberflächenschicht bereichsweise zusätzlich mindestens ein passives elektronisches Bauteil herausstrukturiert, das beim Unterätzen der Oberflächenschicht ebenfalls unterätzt wird und mit dem beim Unterätzen eine zur Ausdehnung der Unterätzung proportionale physikalische Meßgröße bestimmt wird.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen.

So ist es sehr vorteilhaft, wenn die physikalische Meßgröße eine Kapazität, eine absorbierte oder emittierte Intensität einer elektromagnetischen Strahlung, eine absorbierte oder emittierte Frequenz, insbesondere Resonanzfrequenz, oder ein

absorbiertes oder emittiertes Frequenzspektrum einer elektromagnetischen Strahlung ist. Dabei wird vorteilhaft über mindestens einen Sender ein erstes Signal emittiert, mit dem das passive elektronische Bauteil wechselwirkt, wobei ein
5 zweites Signal erzeugt oder das erste Signal zu einem zweiten Signal modifiziert wird, welches wiederum über mindestens einen Empfänger detektiert wird. Die physikalische Meßgröße und somit die dazu proportionale Unterätzung wird dann aus dem zweiten Signal oder aus dem Unterschied zwischen dem ersten und dem zweiten Signal bestimmt.
10

Sender und Empfänger befinden sich dabei sehr vorteilhaft außerhalb der eigentlichen Ätzkammer und bleiben so vor einem Ätzangriff, insbesondere durch aggressive Ätzgase wie
15 HF-Dampf, ClF_3 , XeF_2 und ähnliche geschützt. Somit kann gleichzeitig sehr vorteilhaft auf eine aufwendige Verschaltung und Kontaktierung des passiven elektronischen Bauelementes verzichtet werden. Die Wechselwirkung von passivem Bauelement und Sender bzw. Empfänger erfolgt somit vorteilhaft berührungslos.
20

Besonders vorteilhaft ist weiterhin, wenn der Sender und Empfänger in einem Bauteil, insbesondere einer Verarbeitungseinheit integriert sind und/oder der Sender gleichzeitig auch Empfänger ist. Insbesondere im letzteren Fall können sehr vorteilhaft charakteristische elektrische Parameter des Senders, die auf Veränderungen eines elektromagnetischen Strahlungsfeldes reagieren, wie beispielsweise interne Spannungen, Ströme oder Phasen zwischen internen Spannungen und
25 Strömen, in einfacher Weise detektiert oder ausgewertet werden.
30

Als erstes Signal eignet sich besonders vorteilhaft eine an das passive elektronische Bauteil eingekoppelte oder anlie-

gende elektrische Spannung, eine eingestrahlte oder eingeleitete Intensität einer elektromagnetischen Strahlung, oder, besonders vorteilhaft, ein in das passive elektronische Bauteil eingestrahlte oder eingeleitete, kontinuierlich oder impulsartig emittierte Hochfrequenzleistung mit vorgegebener Frequenz oder vorgegebenem Frequenzspektrum oder eine Abfolge gechirpter Hochfrequenzimpulse elektromagnetischer Strahlung.

Ebenso ist auch das zweite Signal vorteilhaft eine elektrische Spannung, eine absorbierte oder emittierte Intensität elektromagnetischer Strahlung oder eine absorbierte oder emittierte Frequenz, insbesondere eine Resonanzfrequenz, oder ein Frequenzspektrum elektromagnetischer Strahlung.

Weiterhin ist es besonders vorteilhaft, wenn das passive elektronische Bauteil eine aus der strukturierten und zumindest bereichsweise zu unterätzenden Oberflächenschicht zusätzlich herausstrukturierte Spule ist, die mit einer darunter befindlichen Grundschrift gleichzeitig einen Kondensator bildet, bei dem die Opferschicht als Dielektrikum dient. Die Kapazität C dieses Kondensators ist dann proportional zu der zu bestimmenden Ausdehnung der lateralen Unterätzung der strukturierten Oberflächenschicht. Die Spule und der mit ihr und der darunter befindlichen Grundschrift gebildete Kondensator stellen somit einen LC-Schwingkreis mit einer Resonanzfrequenz f_0 dar, deren Änderung Δf_0 dann proportional zu der zu bestimmenden Ausdehnung der bereichsweisen lateralen Unterätzung der Oberflächenschicht ist. Dabei ist vorteilhaft mindestens eines der beiden Spulenenden der als passives elektronisches Bauteil zusätzlich herausstrukturierten Spule in seiner Ausdehnung derart dimensioniert, daß eine vollständige Unterätzung des Spulenendes unterbleibt. Somit bleibt die Spule stets auch zumindest einseitig auf der

Grundschrift befestigt und fällt beispielsweise nicht herunter.

Als Materialien für die Grundschrift eignet sich insbesondere Silizium oder ein Siliziumwafer. Die Oberflächenschicht besteht vorteilhaft ebenfalls aus Silizium oder Polysilizium, das beispielsweise zur Verbesserung der elektrischen Eigenschaften dotiert und/oder oberflächlich metallisiert sein kann. Als Opferschicht eignet sich vorteilhaft ein zumindest im Bereich des passiven elektronischen Bauteils bzw. der Spule elektrisch isolierendes Material wie Siliziumdioxid.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich besonders zur definierten Unterätzung, insbesondere in einer Dampfphase von HF-Dampf oder in einer Gasphase, beispielsweise mit ClF_3 , BrF_3 oder XeF_2 , und damit zur Erzeugung freistehender Sensorstrukturen in der strukturierten Oberflächenschicht. Es eignet sich in der Regel nicht zum Einsatz in flüssigen Ätzmedien wie beispielsweise wässriger Flußsäure, da beispielsweise die Einstrahlung von Hochfrequenzstrahlung in einen Elektrolyten aufgrund einer starken Strahlungsdämpfung schwierig ist.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnungen und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Figur 1 zeigt einen Schnitt durch eine Schichtanordnung mit einer strukturierten Oberflächenschicht, Figur 2 eine Draufsicht auf Figur 1 und Figur 3 eine weitere Ausführungsform der Schichtanordnung nach Figur 1 mit zusätzlichen externen Baugruppen.

Ausführungsbeispiele

Figur 1 zeigt eine Schichtanordnung mit einer strukturierten Oberflächenschicht 23, einer Opferschicht 21 und einer Grundsicht 20. Die Oberflächenschicht 23 besteht aus Silizium oder Polysilizium, das oberflächlich metallisiert ist, die Opferschicht 21 aus Siliziumdioxid und die Grundsicht 20 wird durch einen Siliziumwafer gebildet. Ein derartiger Aufbau ist beispielsweise bereits in der Anmeldung DE 198 47455.5 beschrieben worden. Aus der Oberflächenschicht 23 ist weiterhin bereichsweise mindestens ein passives elektronisches Bauteil 31 in Form einer Spule 30 herausstrukturiert, wobei die Spule 30 ein erstes Spulenende 13 und ein zweites Spulenende 12 sowie Spulenwindungen 14 aufweist, die über in der Oberflächenschicht 23 herausstrukturierte, in der Tiefe bis zur Opferschicht 21 reichende Trenchgräben 15 voneinander separiert sind. Das erste Spulenende 13 ist über eine Durchkontaktierung 22 mit der Grundsicht 20 verbunden, die elektrisch leitfähig ist. Die Spule 30 mit ihrer Induktivität L bildet somit mit der Grundsicht 20 einen Kondensator mit einer Kapazität C und der Opferschicht 21 als Dielektrikum.

Weiterhin ist aus der strukturierten Oberflächenschicht 23 mindestens eine zu unterätzende oder freizulegende Struktur 11 über Trenchgräben 15' herausstrukturiert, wobei auch die Trenchgräben 15' in der Tiefe bis zur Opferschicht 21 reichen. In der Praxis sind aus der Oberflächenschicht 23 eine Vielzahl von gegebenenfalls unterschiedlichen Strukturen 11 herausstrukturiert, während in der Regel maximal einige passive elektronische Bauteile 31 zur Bestimmung der Ausdehnung der lateralen Unterätzung ausreichend sind. Die Form der Struktur 11 unterliegt dabei keinerlei Beschränkung. Es kann sich dabei um eine freizulegende Struktur 11 in Form eines Mikroschwingspiegels, eines Sensors oder lediglich eines Be-

reiches der Oberflächenschicht 23 handeln. Insbesondere muß die Struktur 11 dabei nicht von den Trenchgräben 15' umgeben sein, sondern es genügt, wenn lediglich über einen Trenchgraben 15', der beispielsweise auch als Loch ausgebildet sein kann, eine laterale Unterätzung der Struktur 11 ermöglicht wird.

Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf Figur 1, wobei sich die Spule 30 in diesem Fall beispielhaft in unmittelbarer Nähe zu der Struktur 11 befindet und die Struktur 11 eine vollständig oder teilweise zu unterätzende Platte 11 ist, bei der die Ausdehnung der Unterätzung mit Hilfe des passiven elektronischen Bauteils 31 bzw. der Spule 30 zu bestimmen ist. Außerdem sind das erste und das zweite Spulenende 12, 13 jeweils gegenüber den Spulenwindungen 14 großflächig gestaltet, um eine vollständige Unterätzung zumindest eines der Spulenenden 12 oder 13 zu vermeiden. Die Dimensionierung der Spulenenden 12, 13, die Anzahl der Spulenwindungen 14, die Breite der Trenchgräben 15 und 15' und die Form der Spule 30, die in Figur 2 lediglich beispielhaft in Form eines rechtwinkligen Mäanders ausgeführt ist, ergibt sich im Einzelfall anhand der zu bestimmenden lateralen Ausdehnung der Unterätzung. Hinsichtlich dieser Größen sind die Figuren 1 bis 3 nicht maßstäblich zu verstehen. Insbesondere können die Windungen der Spule 30 auch spiralförmig ausgebildet sein, die von den Spulenenden 12, 13 eingenommenen Flächen können deutlich größer als die Fläche der Struktur 11 sein und die Breite der Trenchgräben 15 kann vergleichbar mit der Breite der Struktur 11 sein. Die geeignete Dimensionierung der einzelnen Baugruppen kann der Fachmann im konkreten Fall anhand einfacher Überlegungen und Vorversuche vornehmen. Dabei hängt die Dimensionierung beispielsweise auch von dem Frequenzbereich ab, in dem man arbeiten möchte.

Die Figur 3 zeigt eine Weiterbildung der Figur 1 mit weiteren externen Baugruppen. Dabei wird von einem externen Sender 43 ein erstes Signal emittiert, das mit dem passiven elektronischen Bauteil 31 bzw. der Spule 30 wechselwirkt und dadurch das erste Signal zu einem zweiten Signal modifiziert oder ein zweites Signal emittiert. Der Empfänger 44 empfängt dann dieses zweite Signal. Dabei können Sender 43 und Empfänger 44 sowohl kontinuierlich (gleichzeitiges Senden und Empfangen) als auch abwechselnd (abwechselndes Senden und Empfangen) arbeiten. Weiterhin ist ein Korrelator 45 vorgesehen, der die physikalische Meßgröße in an sich bekannter Weise aus dem zweiten Signal oder aus dem Unterschied zwischen dem ersten und dem zweiten Signal bestimmt. In Figur 3 bilden demnach Sender 43, Empfänger 44 und Korrelator 45 eine Verarbeitungseinheit 40, die außerhalb des Siliziumwafers sitzt und berührungslos mit der Spule 30 bzw. dem von der Spule 30 und der Grundsicht 20 gebildeten Schwingkreis über elektromagnetische Strahlung wechselwirkt. Die Verarbeitungseinheit 40 kann somit auch außerhalb der eigentlichen Ätzanlage angeordnet sein und ist dort insbesondere nicht dem Angriff eines aggressiven Ätzmediums ausgesetzt. Auch eine Verschaltung mit der Spule 30 ist somit nicht erforderlich.

In Figur 3 ist weiter angedeutet, wie eine Unterätzung der strukturierten Oberflächenschicht 23 durch Ätzung der Opferschicht 21, beispielsweise in an sich bekannter Weise in Flußsäuredampf, von den Ätzbereichen 50 und 50' am Boden der Trenchgräben 15, 15' ausgeht.

Im einzelnen wird im erläuterten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 auf einem Siliziumwafer als Grundsicht 20 zunächst eine Siliziumdioxidschicht als Opferschicht 21 aufgebracht. Auf dieser Opferschicht 21 wird dann eine Oberflächenschicht

23 aus Silizium oder Polysilizium aufgebracht, die oberflächlich metallisiert ist. Anschließend wird die Oberflächenschicht 23 in an sich bekannter Weise über eine Maskierung strukturiert und Trenchgräben 15 und 15' in die Oberflächenschicht 23 geätzt, die in der Tiefe bis zu der Opferschicht 21 reichen. Die Trenchgräben 15' umgeben dabei mindestens eine zu unterätzende und insbesondere freizulegende Struktur 11. Gleichzeitig werden mit dem Ätzprozeß zur Strukturierung der Oberflächenschicht 23 auch eine oder mehrere passive elektronische Bauteile 31 in Form einer Spule 30 in die Oberflächenschicht 23 eingeätzt bzw. aus dieser herausstrukturiert, so daß mehrere Spulenwindungen 14 in dem Silizium der Oberflächenschicht 23 ausgeführt sind, die auf dem gleichen Opferoxidtyp bzw. der gleichen Opferschicht 23 angeordnet sind, wie die freizulegenden Strukturen 11.

Das erste Spulenende 13 oder das zweite Spulenende 12 der Spule 30 kann zusätzlich mit einer Durchkontaktierung 22 in Form eines Kontaktloches mit der Grundsicht 20 elektrisch verbunden sein (siehe Figur 1). Alternativ kann auch mindestens eines der beiden Spulenenden 12, 13 so weit verbreitert werden, daß es während der Unterätzung der freizulegenden Struktur 11 sicher nicht vollständig unterätzt wird, so daß die Spule 30 wenigstens einseitig auf der Opferschicht 21 befestigt bleibt (siehe Figur 3). Weiterhin ist es auch möglich, beide Spulenenden 12, 13 so zu verbreitern, daß beide bei der Unterätzung nicht vollständig unterätzt werden. Falls eines der Spulenenden 12, 13 nicht verbreitert ist und beim Unterätzen der freizulegenden Struktur 11 vollständig unterätzt wird, ist es auch möglich, eine nach Abschluß der Unterätzung freitragende Konstruktion der Spule 30 zu erhalten, sofern das jeweils andere Spulenende verbreitert oder, besonders bevorzugt, mit einer Durchkontaktierung 22 mit der Grundsicht 20 verbunden ist. Als beson-

ders günstig hat sich eine Kombination eines verbreiterten Spulenendes mit einem mit der Grundschrift 20 über eine Durchkontaktierung 22 verbundenen Spulenende herausgestellt.

5 Die Anordnung der Spulenwindungen 14 mit dem darunterliegenden Siliziumdioxid der Opferschicht 21 bildet zur Grundschrift 20 hin einen Kondensator mit über die Länge der Spulenwindungen 14 verteilten Kapazität C. Die Spule 30 hat als elektrischer Leiter gleichzeitig eine Induktivität L, so daß
10 in jedem Fall ein Schwingkreis entsteht, dessen Resonanzfrequenz f_0 durch die Induktivität L und die Kapazität C über

$$f_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} * \frac{1}{2\pi}$$

gegeben ist. In bevorzugter Ausführung ist die Oberfläche der Oberflächenschicht 23 im Bereich der Spule 30 beispielsweise durch Aluminium, AlSiCu oder AlSi metallisiert, wobei
15 diese Metallisierung gleichzeitig auch als Kontaktmaterial für die Struktur 11 dienen kann. Durch die Metallisierung wird der ohmsche Widerstand der Spulenwindungen 14 erheblich vermindert und somit eine möglichst hohe Resonanzgüte des gebildeten LC-Schwingkreises erzielt. Damit ist eine scharfe
20 Definition der Resonanzfrequenz des gebildeten Schwingkreises durch eine hohe Resonanzgüte aufgrund geringer elektrischer Dämpfung gewährleistet.

25 Aufgrund der Dielektrizitätszahl von Siliziumdioxid ϵ_{Oxid} von 3,88 im Vergleich zu der von Luft ϵ_{Luft} von 1, nimmt die Kapazität C des Kondensators in dem Maße ab, wie die Opferschicht 21 unter der Spule 30 bzw. den Spulenenden 14 und/oder 13 durch laterales Unterätzen in Flußsäuredampf
30 weggeätzt wird und dabei durch Luft oder Flußsäuredampf ersetzt wird. Die Opferschicht 21 als Dielektrikum ändert somit während der Unterätzung ständig ihre effektive Dielektrizitätszahl, wobei die sich als Funktion der Unterätzung

einstellende effektive Dielektrizitätszahl proportional zu der lateralen Ausdehnung der Unterätzung der Spule 30 ist. Für die Änderung der Kapazität C des von der Spule 30 und der Grundschrift 20 gebildeten Kondensators gilt:

5
$$C = \epsilon \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad \text{und} \quad \Delta C = \epsilon_0 \frac{\Delta A}{d} (\epsilon_{\text{Oxid}} - 1)$$

Dabei bezeichnet ΔA die Fläche der durch die Unterätzung entfernten Opferschicht 21 unter der Spule 30 und d den Abstand von Spule 30 und Grundschrift 20, d.h. die Dicke der ursprünglich vorhandenen Opferschicht 21.

10 Die gemessene laterale Ausdehnung der Unterätzung der Spule 30 ist somit ein Maß für die laterale Ausdehnung der Unterätzung der Struktur 11.

15 Die Änderung der Kapazität ΔC des Schwingkreises ist wiederum sehr genau über die Veränderung Δf_0 der Resonanzfrequenz f_0 des LC-Schwingkreises meßbar, wobei in 1. Näherung gilt:

$$\Delta f_0 = -\frac{1}{2} \frac{\Delta C}{C} f_0$$

Die meßtechnische Erfassung der Resonanzfrequenz f_0 des Schwingkreises oder deren Änderung Δf_0 mit fortschreitender Unterätzung kann dabei auf vielfältige, an sich bekannte Arten erfolgen. Besonders geeignet ist die resonante Absorption und Wiederabstrahlung von eingestrahelter oder eingeleiteter Hochfrequenzleistung. Dazu strahlt man beispielsweise gemäß Figur 3 mit einem sogenannten „Grid-Dipper“ als Verarbeitungseinheit 40 eine Hochfrequenz beim Unterätzen im Flußsäuredampf in die dazu verwendete Ätzvorrichtung ein, deren Frequenzlage manuell oder automatisch variiert wird. Bei automatischer Variation spricht man auch von einem „Frequenz-Sweep“ oder „Wobbeln“. Im Resonanzfall, d.h. wenn die von außen angelegte oder eingestrahelte Frequenz mit der Resonanzfrequenz des Schwingkreises zusammenfällt, bewirkt der

20

25

30

Schwingkreis dann eine Veränderung mindestens einer charakteristischen elektrischen oder physikalischen Meßgröße, die detektiert wird. So hat eine Resonanzabsorption durch das passive elektronische Bauteil 31 bzw. den von Spule 30 und Grundsicht 20 gebildeten LC-Schwingkreis aus einem externen hochfrequenten Strahlungsfeld emitterseitig, d.h. im Sender 43, eine Änderung von Spannungen, Strömen oder Phasen zwischen Strömen und Spannungen zur Folge, die als Meßgrößen im Sender 43 selbst detektierbar sind. Dazu eignet sich beispielsweise der Gitterstrom einer die eingestrahlte oder eingeleitete Hochfrequenz erzeugenden, als Hochfrequenzgenerator dienenden Oszillatorröhre (Elektronenröhre), aus der sich auch der Name „Grid-Dipper“ für dieses Meßgerät herleitet, da der Gitterstrom (grid) einer solchen Oszillatorröhre im Fall der Resonanz mit einem externen Schwingkreis gut meßbar einbricht (dip).

Entsprechende elektrische Größen treten jedoch auch bei Transistoroszillatoren auf, wenn ein externer Schwingkreis von der eingestrahlten Hochfrequenz resonant getroffen wird und dabei Energie aus dem Strahlungsfeld aufnimmt. Wesentlich in den erläuterten Ausführungsbeispielen ist stets die Veränderung im Strahlungsfeld durch eine Resonanzabsorption, die dann auf vielfältige, jeweils an sich bekannte Weise detektiert und beispielsweise hinsichtlich ihrer Frequenz genau bestimmt werden kann.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel, insbesondere zur Bestimmung der Resonanzfrequenz des Schwingkreises, sieht vor, in den mit der Spule 30 gebildeten Schwingkreis sogenannte „gechirpte“ Hochfrequenzimpulse über den Sender 43 der Verarbeitungseinheit 40 gemäß Figur 3 einzustrahlen, d.h. Hochfrequenzimpulse, deren Frequenz sich mit einer vorgegebenen Zeitfunktion (beispielsweise linear) rasch ändert. Dabei muß

der gechirpte Hochfrequenzimpuls mit seinem überstrichenen Hochfrequenzbereich auch die Resonanzfrequenz des gebildeten Schwingkreises überstreichen, damit dieser während der Dauer des eingestrahlten Impulses irgendwann resonant erregt wird.

5 Nach jedem gechirpten Hochfrequenzimpuls wird dann in einer Sendepause mit dem Empfänger 44 die Abstrahlung elektromagnetischer Strahlung durch den Schwingkreis gemessen („Echo“) und der Wert der abgestrahlten Resonanzfrequenz, d.h. der Resonanzfrequenz des Schwingkreises, die wiederum
10 proportional zur zu bestimmenden lateralen Unterätzung ist, mit einem Standardfrequenzmeßverfahren ermittelt.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird, in Abänderung des zuvor erläuterten Ausführungsbeispiels, anstelle einer
15 Abfolge gechirpter Hochfrequenzimpulse von dem Sender 43 eine Abfolge breitbandiger Rauschimpulse auf die Oberfläche der Oberflächenschicht 23 eingestrahlt d.h. Impulse aus einem statistischen Frequenzgemisch, das die Resonanzfrequenz des mit der herausstrukturierten Spule 30 gebildeten
20 Schwingkreises auf dem Siliziumwafer einschließt. Am Ende jedes Rauschimpulses wird dann in einer Sendepause von dem Empfänger 44 wieder, wie zuvor erläutert, die vom LC-Schwingkreis abgestrahlte Hochfrequenzleistung (das „Echo“) detektiert und in der Verarbeitungseinheit 40 hinsichtlich
25 ihrer Frequenz ausgewertet. Der Schwingkreis nimmt somit während der Einstrahlung Energie auf, sobald er in seiner Resonanzfrequenz getroffen wird, die er anschließend auf dieser Frequenz wieder abstrahlt. In den Impulspausen ist die Wiederabstrahlung („Echo“) besonders leicht detektierbar, da kein starkes Sendersignal überlagert ist.
30

Die Resonanzfrequenz oder die Änderung der Resonanzfrequenz des Schwingkreises als physikalische Meßgröße ist auch in

diesem Ausführungsbeispiel der zu bestimmenden Ausdehnung der lateralen Unterätzung proportional.

5 Es ist schließlich auch möglich, über den Sender 43 kontinuierlich ein breitbandiges Rauschspektrum einzustrahlen und dieses mit dem Sender 44 kontinuierlich zu detektieren. Da die Emission des LC-Schwingkreises in einem engen Band um dessen Resonanzfrequenz erfolgt, kann in diesem Fall das überlagerte Sendersignal von der Emission des LC-
10 Schwingkreises zuverlässig und einfach getrennt und letztere identifiziert werden.

15 Offensichtlich eignen sich neben der Resonanzfrequenz des Schwingkreises auch eine vom Schwingkreis absorbierte oder emittierte Intensität einer elektromagnetischen Strahlung oder eine Phasenänderung im Strahlungsfeld als Funktion der Unterätzung als physikalische Meßgröße.

5

Ansprüche

10

15

1. Vorrichtung zur Bestimmung der Ausdehnung einer zumindest bereichsweisen lateralen Unterstützung einer strukturierten Oberflächenschicht (23) auf einer Opferschicht (21),
dadurch gekennzeichnet, daß die strukturierte Oberflächenschicht (23) bereichsweise mindestens ein passives elektronisches Bauteil (31) aufweist, mit dem eine physikalische Meßgröße bestimmbar ist, die zu der Ausdehnung der lateralen Unterstützung proportional ist.

20

25

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die physikalische Meßgröße eine Kapazität, eine absorbierte oder emittierte Intensität einer elektromagnetischen Strahlung, eine absorbierte oder emittierte Frequenz, insbesondere Resonanzfrequenz, oder ein absorbiertes oder emittiertes Frequenzspektrum einer elektromagnetischen Strahlung ist.

30

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Sender (43) vorgesehen ist, der ein erstes Signal emittiert und mindestens ein Empfänger (44) vorgesehen ist, der ein zweites Signal detektiert, wobei das passive elektronische Bauteil (31) mit dem ersten Signal

wechselwirkt und dabei das zweite Signal erzeugt oder das erste Signal zu dem zweiten Signal modifiziert.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die physikalische Meßgröße aus dem zweiten Signal oder aus dem Unterschied zwischen dem ersten und dem zweiten Signal bestimmbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß Sender (43) und Empfänger (44) in einem Bauteil, insbesondere einer Verarbeitungseinheit (40) integriert sind und/oder daß der Sender (43) gleichzeitig auch Empfänger (44) ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Signal eine an dem passiven elektronischen Bauteil (31) anliegende Spannung, eine Intensität einer elektromagnetischen Strahlung, eine in das passive elektronische Bauteil (31) eingestrahlte, kontinuierlich oder impulsartig emittierte Hochfrequenzleistung mit vorgegebener Frequenz oder vorgegebenem Frequenzspektrum oder eine Abfolge gechirpter Hochfrequenzimpulse oder breitbandiger Rauschimpulse elektromagnetischer Strahlung ist, und daß das zweite Signal eine elektrische Spannung, eine absorbierte oder emittierte Intensität einer elektromagnetischen Strahlung oder eine Frequenz, insbesondere eine Resonanzfrequenz, oder ein Frequenzspektrum elektromagnetischer Strahlung ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das passive elektronische Bauteil (31) eine in der Oberflächenschicht (23) herausstrukturierte Spule (30) mit einem ersten Spulenende (13) und einem zweiten Spulenende (12) ist, wobei die Spule (30) mit einer Grundsicht (20) einen Kondensator mit der Opferschicht (23) als Dielektrikum bil-

det, dessen Kapazität C proportional zu der zu bestimmenden Ausdehnung der lateralen Unterätzung der Oberflächenschicht (23) ist.

5 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Spule (30) zusammen mit ihrer Kapazität C einen Schwingkreis mit einer Resonanzfrequenz f_0 bildet, deren Änderung Δf_0 proportional zu der zu bestimmenden Ausdehnung der lateralen Unterätzung der Oberflächenschicht (23) ist.

10 9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Durchkontaktierung (22) vorgesehen ist, die eines der Spulenenden (12, 13) mit der Grundsicht (20) verbindet.

15 10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eines der Spulenenden (12, 13) in seiner Ausdehnung derart dimensioniert ist, daß eine vollständige Unterätzung des Spulenendes (12, 13) unterbleibt.

20 11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die strukturierte Oberflächenschicht (23) zumindest im Bereich des passiven elektronischen Bauteiles (31) über die Opferschicht (21) von einer Grundsicht (20) separiert ist.

25 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundsicht (20) zumindest weitgehend aus Silizium oder Polysilizium besteht oder ein Siliziumwafer ist.

30 13. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenschicht (23) zumindest in dem Bereich des passiven elektronischen Bauteils (31) elektrisch zumindest schwach leitend ist und insbesondere aus Silizium oder Poly-

Silizium oder oberflächlich metallisiertem oder dotiertem Silizium oder Polysilizium besteht.

5 14. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Opferschicht (21) zumindest im Bereich des passiven elektronischen Bauteils (31) elektrisch isolierend ist und insbesondere aus einer Siliziumoxidschicht besteht.

10 15. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenschicht (23) mit in der Tiefe bis zur Opferschicht (21) reichenden Trenchgräben (15, 15') versehen ist.

15 16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Trenchgräben (15) eine zu unterätzende Struktur (11) in der Oberflächenschicht (23) begrenzen.

20 17. Verfahren zur Bestimmung der Ausdehnung der lateralen Unterätzung einer strukturierten Oberflächenschicht (23) auf einer Opferschicht (21), wobei in einem ersten Ätzverfahren die Oberflächenschicht (21) zumindest bereichsweise mit einer Strukturierung mit Trenchgräben (15') versehen wird und in einem zweiten Ätzverfahren, ausgehend von den Trenchgräben (15'), zumindest bereichsweise eine laterale Unterätzung
25 der strukturierten Oberflächenschicht (23) vorgenommen wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem ersten Ätzverfahren aus der Oberflächenschicht (23) bereichsweise zusätzlich mindestens ein passives elektronisches Bauteil (31) herausstrukturiert wird, das beim Unterätzen der Oberflächenschicht
30 (23) ebenfalls unterätzt wird und mit dem beim Unterätzen eine zur Ausdehnung der Unterätzung proportionale physikalische Meßgröße bestimmt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturierung der Oberflächenschicht (23) über eine Maskierung erfolgt.

5 19. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Opferschicht (21) auf einer Grundsicht (20) aufgebracht wird.

10 20. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Herausstrukturieren des Bauteils (31) über das Ätzen von Trenchgräben (15) erfolgt.

15 21. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß eine Spule (30) als passives elektronisches Bauteil (31) aus der Oberflächenschicht (23) herausstrukturiert wird.

20 22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Unterätzen der Spule (30) die Resonanzfrequenz eines mit der Spule (30) gebildeten Schwingkreises gemessen und daraus die Ausdehnung der lateralen Unterätzung bestimmt wird.



1/2

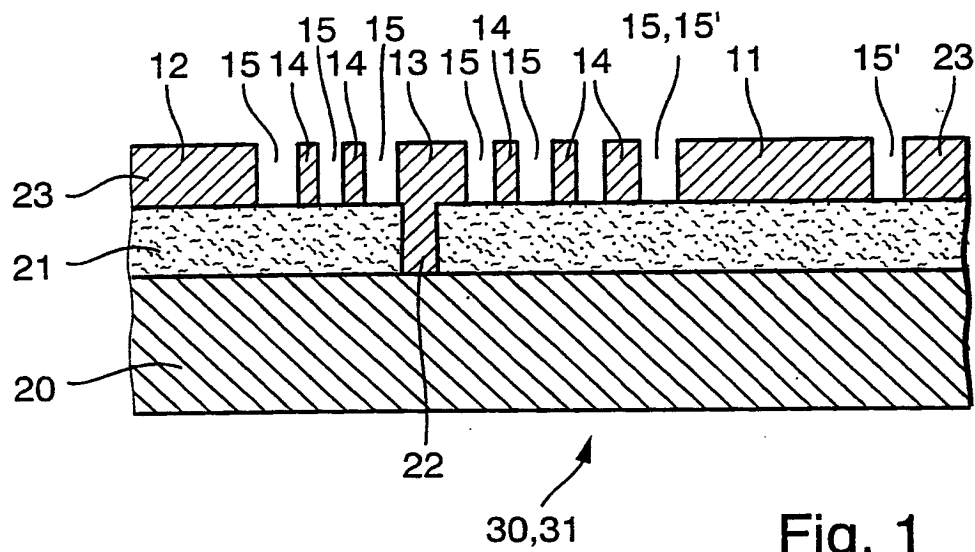


Fig. 1

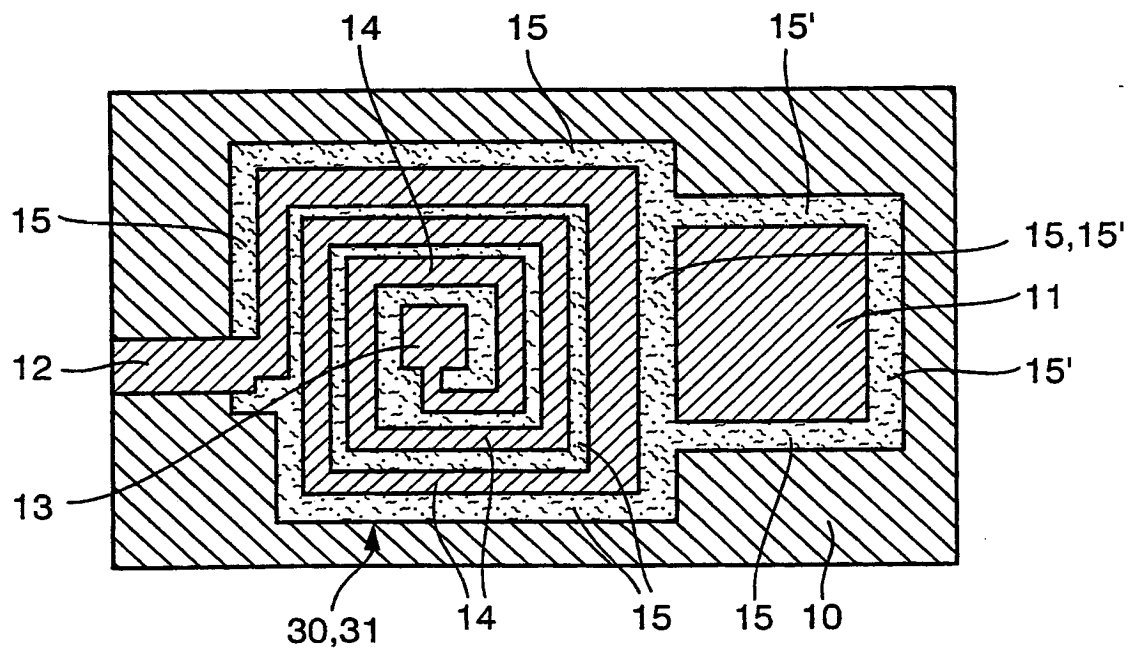


Fig. 2



2/2

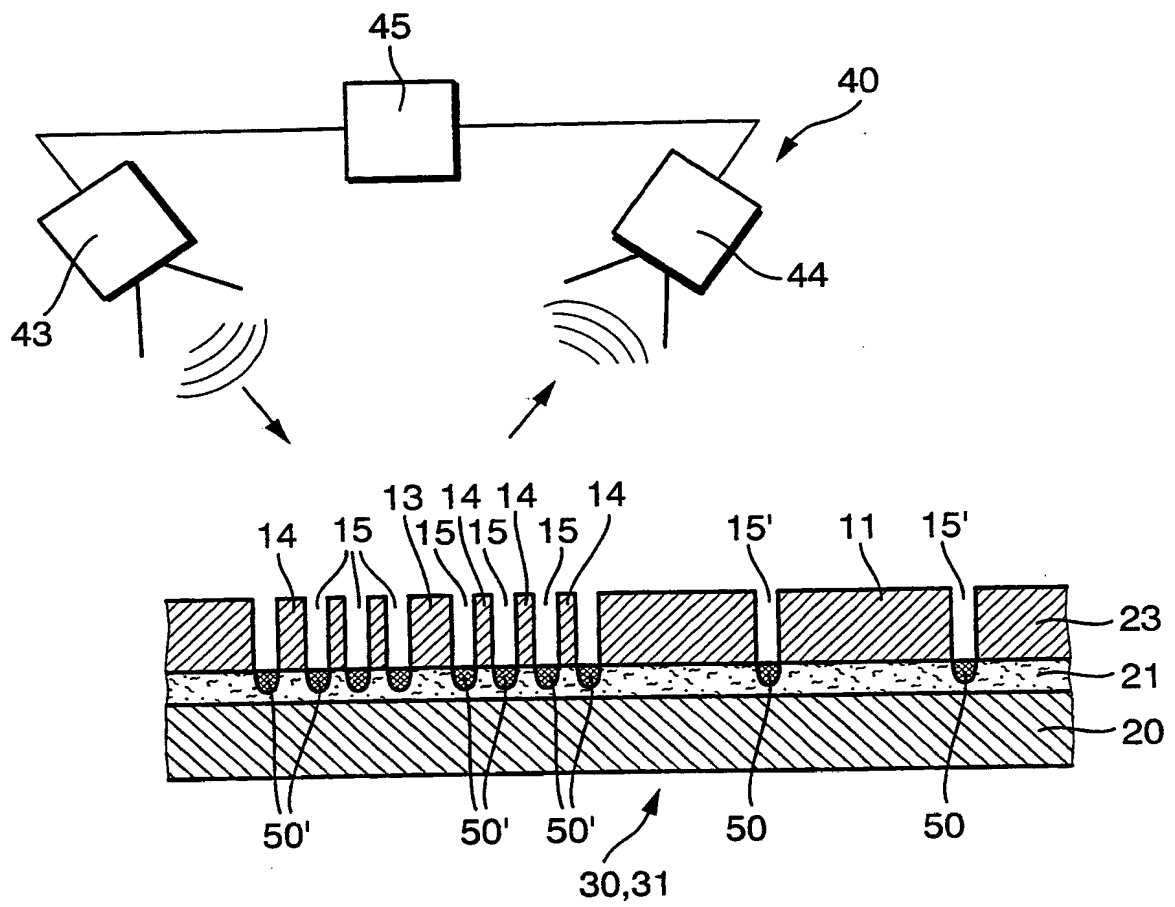


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/00749

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L21/66 B81C5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L B81C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, INSPEC, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 039 370 A (KLEINKNECHT HANS PETER) 2 August 1977 (1977-08-02) the whole document — -/-	1-4, 6, 11, 12, 14-17, 19, 20

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 July 2000

Date of mailing of the international search report

19/07/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Micke, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/00749

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>ZINCKE C ET AL: "TEST STRUCTURES FOR DETERMINING DESIGN RULES FOR MICROELECTROMECHANICAL-BASED SENSORS AND ACTUATORS"</p> <p>PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON MICROELECTRONIC TEST STRUCTURES (ICMTS), US, NEW YORK, IEEE, 1994, pages 44-50, XP000481292</p> <p>ISBN: 0-7803-1757-2</p> <p>page 44, left-hand column, paragraph 1</p> <p>-right-hand column, paragraph 2</p> <p>page 45, column 2, paragraph 4</p> <p>page 46, left-hand column, paragraph 3</p> <p>-page 47, right-hand column, paragraph 2; figure 6</p>	1,17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Int'l. Application No

PCT/DE 00/00749

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4039370 A	02-08-1977	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L21/66 B81C5/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIARTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01L B81C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, INSPEC, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 4 039 370 A (KLEINKNECHT HANS PETER) 2. August 1977 (1977-08-02)</p> <p>das ganze Dokument</p> <p style="text-align: center;">— — — — — — / — —</p>	<p>1-4, 6, 11, 12, 14-17, 19, 20</p>



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist.

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

*) Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindersicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Juli 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/07/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Micke, K

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>ZINCKE C ET AL: "TEST STRUCTURES FOR DETERMINING DESIGN RULES FOR MICROELECTROMECHANICAL-BASED SENSORS AND ACTUATORS" PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON MICROELECTRONIC TEST STRUCTURES (ICMTS),US,NEW YORK, IEEE, 1994, Seiten 44-50, XP000481292 ISBN: 0-7803-1757-2 Seite 44, linke Spalte, Absatz 1 -rechte Spalte, Absatz 2 Seite 45, Spalte 2, Absatz 4 Seite 46, linke Spalte, Absatz 3 -Seite 47, rechte Spalte, Absatz 2; Abbildung 6</p>	1,17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00749

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4039370 A	02-08-1977	KEINE	

